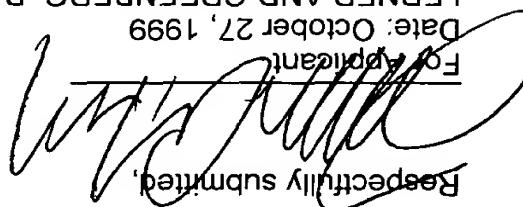


SEARCHED  
INDEXED  
MAILED

TC INTELL ROOM  
10/23/97

LAURENCE A. GREENBERG  
REG. NO. 29,308

LAURENCE A. GREENBERG, P.A.  
POST OFFICE BOX 2480  
HOLLYWOOD, FL 33022-2480  
TEL: (954) 925-1100  
FAX: (954) 925-1101  
Date: October 27, 1999  
F.O. Applicant

  
Respectfully submitted,

submitted herewith.

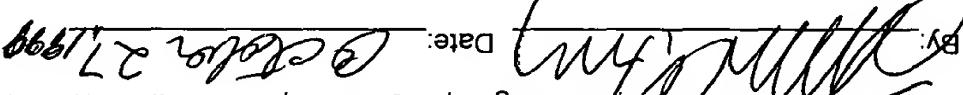
A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being  
submitted herewith.  
September 30, 1997.  
119, based upon the German Patent Application 197 43 344.8, filed  
Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section  
119, based upon the German Patent Application 197 43 344.8, filed  
September 30, 1997.

SIR:

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

## CLAIM FOR PRIORITY

Applic. No. : 09/164,123  
Filed : September 30, 1998  
Inventor : Albrecht Mayer  
Title : Method for Assembling Integrated Circuits With Protection Of  
The Circuits Against Electrostatic Discharge, And Arrangement  
Of Integrated Circuits With Protection Against Electrostatic  
Discharge  
Examiner : S. Clark  
Art Unit: 2815

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
  
Date: October 27, 1999  
By:   
Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Assistant  
Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on the date indicated below.  
I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States  
Post Office at the above address on the date indicated below.

DOCKET NO.: GR 97 P 2681  
NOV 01 1999  
OIP ETC  
10/23/97

2-15-6  
4/24/97  
2815



Aktenzeichen: 197 43 344-8

je rofsky

msb

## Im Auftrag

## Der Präsident

Deutsches Patent- und Markenamt

München, den 18. Oktober 1999

H 01 L 23/62 der internationa len Patentklassifikation erhalten.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol

lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

**Die angedeuteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-**

am 30. September 1997 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

„Anordnung“

„Verfahren zum Verbinden von integrierten Schaltkreisen und

### Unter der Bezeichnung

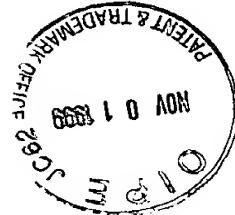
Die Siemen's Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung

RECEIVED

卷之三

TC ēs Užibės Kūnai

## Beschreibung



# DEUTSCHLAND BUNDESREPUBLIK



## Anordnung

Verfahren zum Verbinden von integrierten Schaltkreisen und

## Beschreibung

1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines  
elektrischen Verbindungsleitung integrierten Schaltkreisen und  
mit Schutz gegen elektrostatische Entladungen.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Anordnung von zwei elektrisch leitend  
betrifft integrierte Schaltkreise integrierten Schaltkreisen  
mit Schutz gegen elektrostatische Entladungen. Die Erfindung  
mit Schutz gegen elektrostatische Entladungen. Die Erfindung  
betrifft außerdem eine Anordnung von zwei elektrisch leitend  
verbinden integrierte Schaltkreise in einem Gehäuse mit einem Signal-  
verbindungen zu versetzen, um eine kompakte Anordnung der Schal-  
tungskreise zu ermöglichen. Die Schaltkreise werden Kontakt-  
flächen, sogenannte Pads, auf, die über Bonddrahtleiter verbinden mit An-  
schlüssen des Gehäuses, sogenannte Pins, verbinden sind.  
Über diese sind die Versorgungsspannung und Signale zu führen.  
bar. Gehäuseinternen erfordert die Signalaufbereitung zwischendurch  
Schaltkreisen ebenfalls über jeweilige Anschlusspads, die wie-  
derum über Bonddrahtleiter mit innander verbunden sind. Im Allge-  
meinen werden diese internen Signalaufschaltung und Verbindun-  
gen nicht aus dem Gehäuse herausgeführt.

Um zu verhindern, dass elektrostatische Ladungen, die mit den  
außeren Gehäusepins in Berührung kommen, die Schaltkreise-  
ternen Schaltungen und Funktionseinheiten zerstören, sind den  
nach außen geführten Pads Schaltstrukturen gegen elektrosta-  
tische Entladung (Electrostatic Discharge, ESD) zugeordnet.  
Diese Schutzstrukturen dienen als Schalter, die bei einem  
Überschreiten der Spannungswerte (ESD) zugeordnet.

25

Um zu verhindern, dass elektrostatische Ladungen, die mit den  
außeren Gehäusepins in Berührung kommen, die Schaltkreise-  
ternen Schaltungen und Funktionseinheiten zerstören, sind den  
nach außen geführten Pads Schaltstrukturen gegen elektrosta-  
tische Entladung (Electrostatic Discharge, ESD) zugeordnet.  
Diese Schutzstrukturen dienen als Schalter, die bei einem  
Überschreiten der Spannungswerte (ESD) zugeordnet.

30

GR 97 P 2681

25 Die Verbindung zwischen dem Signalanschluß und dem Versor-  
gungspotentialanschluß in einem der Schaltkreise ist vorzugs-  
weise eine Leiterbahn aus Metall oder Polysilizium. Sie sorgt  
daher für eine niedrige Verbindungszeit zwischen den An-  
schlüssen. Während der Montage sind darüber etwige ESD-  
Entladungen abföhbar. Nach der Montage, wenn der Signalan-  
schluß von außen nicht mehr zuverlässig ist, ist die Verbin-  
dung zu entfernen.

30

20 Diese Aufgabe wird durch einen Verfahren zum Herstellen einer  
elektrischen Verbindung zwischen einem Schaltkreis nach dem Ver-  
fahren einer Anordnung von elektrisch leitend miteinander ver-  
bundenen integrierten Schaltkreisen nach dem Merkmalen des  
durch eine Anordnung des Patentanspruchs 1 gelöst, außerdem  
nach dem Merkmalen des Patentanspruchs 1 integrierten Schaltkreisen  
elektrischen Verbindung zwischen integrierten Schaltkreisen  
durch einen Anordnung von elektrisch leitend miteinander ver-  
bundenen integrierten Schaltkreisen nach dem Merkmalen des  
Patentanspruchs 8.

15

10 Nach herkömmlicher Technik sind auch für die nur für gehäuse-  
interne Signallverbindungen vorgesehenen Anschlußpads Schutz-  
strukturen erforderlich, um elektrostatische Entladungen, die  
während der Montage, bei spielsweise beim Bönen, auftreten  
anzugeben, die bei ausreichendem Schutz gegen elekrostati-  
scher Entladung einen geringeren Flächenverbrauch erfordern.  
Diese Aufgabe besteht darin, Maßnahmen für die  
elektrische Verbindung zwischen integrierten Schaltkreisen  
anzugeben, die bei ausreichendem Schutz gegen elekrostati-  
sche Entladung einen geringeren Flächenverbrauch erfordern.

5

Die Entfernung der Schaltungen für die  
Überspannung leitend werden und die anlegenden elekrostati-  
schen Ladungen zu einer Leitung für eine der Versorgungsspannun-  
gen abführen. Die ESD-Schutzstrukturen beanspruchen nicht un-  
tereichtliche Schaltungen.

20 Dite in Figure 1 dargestellte Anordnung enthält einen ersten integrierten Schaltkreis 1 und einen zweiten integrierten Schaltkreis 2. Beide Schaltkreise sind in einem Gehäuse 3 angeordnet, von dem nur der untere Teil dargestellt ist. Dite integrierten Schaltkreise 1 und 2 integrieren Schaltungen 1 enthalten (nicht dargestellt) Markt- onseiheten, bespielseise Transistor-Schaltungen, denen im gleichen Zeitraum über die Anschlüsse 15, 16, 17 zu verarbeiten sind. Beiträgt über hinaus sind zum ESD-Schutz 30 wahrend der Montage der integrierten Schaltungen in das Gehäuse Leiterbahnen 14, 13 vorgesehen, die die Signalschläge se 15, 16 bzw. 17 jeweils mit einem Anschluss 10 bzw. 11 ver-

Figure 2: Eine Querschnittsform zur Anordnung zweier Integriertes Schaltungen.

Figure 1 Eine Aufsicht auf zwei in einem Gehäuse nebeneinander angeordnete integrierte Schaltkreise mit den Strukturen zum ESD-Schutz und

Nachfolgend wird die Britlandsburg anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbespielte näher erläutert.

during **überflüssig**; sie wird durchtragen und hat im weiteren keinen Einfluss auf die Sigmaüberarbeitung mehr. Zwischen Metallen wird die Metalleitterbahn in der obersten Metallage ausgebildet, die gegebenfalls zusätzlich zu den übrigen Metallen genutzt, die die Sigmaüberarbeitung ausführennde Schaltungsstelle gen, die die Signalerarbeitung ausführennde Schaltungsstelle des Integrerten Schaltkreises verhindern, aufgebracht ist. Zusätzliche Fläche ist nicht erforderlich.

25  
bünden, der mit einem der Versorgungs potentielle des Schalt-  
kreises, beispielweise Massen, verbinden ist. Diese Anschlüs-  
se 15, 16, 17, 10, 11 sind sogennante Pads, flächenhafte aus-  
gebilligte Gepäckte, an denen die integrierte Schaltung von au-  
ßen kontaktiert wird. Die Anschlüsse 10, 11 sind ohnehin her-  
kommlich vorhan den und werden außerdem für die überlächliche Span-  
nungssicherung des Schaltkreises benötigt. Die Leitung 13, 14 besteht aus Metallleiterbahnen. Diese  
sind zusätzlich zu den für die Übertragung der Verdrachtung der Trans-  
istor schaltung vorgesehenen Metallleiterbahnen in einer Me-  
talлизierungsschicht überstellt. Zwischen den Schichten sind  
zwei kammartige Rillen in die Leiterbahnen vorgesehen, die  
angeordnet. Die Leiterbahnen müssen einen kurzen Abschnitt  
mit einem Engstelle 13, 14, 131 auf. Diese Stellen haben in  
Vergleich zum übrigen Verlauf der Leiterbahnen einen wesent-  
lich gerin geren Querschnitt. Die Anschlusspads 10, 11 sind  
über herkömmliche Bonddrähte mit einem Gehäusespina 4 für Massen-  
verbinden. Ein Anschlusspad 12, das die Signalleiterbahnen-  
schaltung mit Massen versorgt, ist ebenfalls mit dem Ge-  
häusespina 4 über einen Bonddrähten verbinden.

20  
Über herkömmliche Bonddrähte mit einem Gehäusespina 4 für Massen-  
verbinden. Ein Anschlusspad 12, das die Signalleiterbahnen-  
schaltung mit dem Gehäusespina 4 über einen Bonddrähten verbinden.  
Im integrierten Schaltkreis 2 sind Anschlusspads 25, 26, 27  
22 ist ebenfalls mit dem Massenpad 4 verbunden und über  
bzw. 17 des Schaltungschips 1 verbunden sind. Ein Anschlusspad  
vorgesehen, die über jeweils Bonddrähte mit den Pads 15, 16  
im Chip 2 an Massen angeschlossen. Die Pads 25, 26 sind über  
eine Leitung 24 mit einem Pad 20 verbunden, welche wiederum  
30

an  $\epsilon$ inem Augenanschlußpin 5 des Gehäuses gebohrt ist. Das Pad 27 ist über  $\epsilon$ ine Leitung 23 mit  $\epsilon$ inem anderen Pad 21 ver-  
bunden, welche an  $\epsilon$ inem weiteren Gehäusepin 6 gebohrt ist. Zur Entkopplung der Pads 25, 26 untereinander sind zwei Di-  
oden 241, 242 vorgesehen, über die die Leitung 24 an die Pads 25 bzw. 26 geführt wird. Die Gehäusepin 5, 6 sind - wie un-  
ten detaillierter beschrieben - zur Zuführung  $\epsilon$ ines Stroms-  
pulses vorgesehen und entsprechen dimensioiniert, um nach der Montage die Engstellen 143, 144, 131 zu unterbrechen. Da die Anschlußse 20, 21 auch nach der Montage Kontakt aufrechterhalten, haben, sind Ihnen herkömmliche ESD-Schutzstrukturen  
Gehäuse 20, 21 zugrundet. Jede dieser Schutzstrukturen enthalten 201, 211 aufdringend aus Dotierungsgebieben, die beim Anlegen einer Anordnung aus Dotierungsgebieben, die beim Anlegen einer Schutzstruktur 1 im Gehäuse 3 wird wie folgt gewährleistet. Die integrierten Schaltkreise 1, 2 werden im Montageautomaten zuerst auf  $\epsilon$ inem Leiterframe aufgebracht und anschließend untereinander und mit den Gehäusepins durch Bondwirksung verbunden. Während dieser Phase sind die Anschlußse 15, 16, 17 aufgrund von möglichen drähte ESD-gefährdet. Etwaige ESD-Ladungen werden über die 11, 12 abgeführt. Alle Massenschlußse des Schaltkreises sind niederschlagsfrei verbraucht. Zu den Massenschlußse 10, 11, 12 abgeführten Verbindungen 13, 14 zu den Massenschlußse 10, 11, 12 abgeführt. Auch interne elektrische miteinander verbundene. Nachdem das Gehäuse geschlossen ist und die ESD-empfindlichen Anschlußse 15, 16, 17 nicht mehr berührt werden können, werden die 25

steßen 143, 144, 131 durchtreten. Dieses erfolgt durch einen  
 ausreichend langen und kräftigen Stromimpuls, der so lange-  
 stet ist, dass die Engstellen verdamfen und die Leitung  
 13, 14 an dieses Steße untermocchen werden. Die Engstellen  
 entspreehen einen Schmelzsicherring. Der Stromimpuls wird von  
 außen über die Anschlusspines 5, 6 eingepriagt und über die Je-  
 weiligen Anschluisse und Leitungen des Schaltungschnitts 2 weि-  
 tergeleitet. Während des normalen Funktionseinstatzes der  
 Schaltung 1 werden durch Funktionseinhüttten im Schaltungschnitt  
 10 2 über die Pads 25, 26, 27 an die entsprechenen Pads 15, 16,  
 17 zu verarbeitenen Signale zugeführt. Die Engstellen 13,  
 144, 131 sind zweckmäßig erweise möglichen nahe an den Signal-  
 her kann die Engstellen 131 nach berüts vor dem Vollständiggen Bondung  
 21 und der zugehörigen ESD-Schutzstruktur 211 verbinden. Da-  
 das Pad 27 ist unmittelbar über die Leiterbahn 23 mit dem Pad  
 20 des Gehäuses, wenn noch ESD-gefährdeten Ausenkontakt des Pads  
 der Pads 17, 27, aber noch vor dem Vollständiggen Schließen  
 noch Pads 17, wenn noch die ESD-Schutzstruktur 211 verbinden.  
 17 möglichen ist, durchtreten werden, da berüts das Pad 17  
 über den Bonddraht zum Pad 27 leitend mit der ESD-Schutz-  
 struktur 211 verbinden ist. Da in dieses Fall das Gehäuse  
 noch geöffnet ist, kann das Durchtreten der Engstellen 131  
 auch durch andere Maßnahmen, die Energieträumpulse erzeugen, z.  
 B. durch einen Laserstrahl, erfolgen. Der Anschlusspin 6 für  
 den Stromimpuls entfällt dann. In Wiederbildung der Erründung  
 kommt auch die Pads 25, 26 und gegenbenenfalls auch Pad 27  
 mit einem ESD-Schutzstruktur entsprechen den Strukturen 201,  
 30 211 versehen werden. Auch dann sind berüts nach Vollzogenen  
 Bondung zum Schaltungschnitt 1 die Pads 15, 16, 17 mit diesen

Die Querschnittsfläche der Engstellen 143, 144, 131 weisen eine  
dreierte Verbindung. Die Stromimpulsplatten 5, 6 können entfallen.  
Die Engstellen sind durch entsprechende Stromimpulsauslösung in  
die Pads 15, 16, 17 bei geöffnetem Gehäuse oder durch einen  
Laserrimpuls aufzutrennen.  
Die Querschnittsfläche von ungefähr 0,4 ... 1,0  $\mu\text{m}^2$  auf. Am unteren  
Ende dieses Bereichs liegt eine ESD-Festigkeitszone ca.  
250 ... 350 V vor, was für die Montage ausreicht. Durch einen  
Strom von ca. 12 mA kann die Engstelle durchschmolzen werden.  
Der übrige Teil der Leiterbahn weist eine um eine Großenordnung höhere Querschnittsfläche auf.

möglichen, mit mechanischen Mitteln an die Pads 73, 74 zu geben. Langen. Sobald die Chips 7, 8 räumlich wie dargestellt zueinander gebracht werden sind, sind die Pads 73, 74 nicht mehr und dem Massepad 75 wird davor anschließend an der Engstelle ESD-geahrdet. Die Verbindung 76 zwischen dem Signalpad 73 5 77 durch eine Stromleitung am Pad 81 durchtreten. In einer und dem Massepad 75 wird davor anschließend an der Engstelle sprichender Weise wird die Verbindung 78 zwischen den Pads 74, 75 an der Stelle 79 durchtreten.

Das beschriebene Verfahren und die Anordnung sind besonders 10 vorteilhaft anwendbar, wenn die Schaltungschaltung 1 bzw. 7 in Microkontrollern herkömmlicher Massenfertigung ist, der mit 15 Liche Schaltungsmittel entfällt, so daß aus der Gesamtanordnung der Chips eine In-Circuit-Emulation-(ICE)-Anordnung des Microkontrollers gebildet wird. Die Anschlußpads 15, 16, 17 bzw. 73, 74 des Microkontrollers sind zusätzlich, über eine 20 Serienverbindung hinzu gehenden Anschlußpads, über die interne Signale über den Chip 2 bzw. 8 nach außen geführt werden. Diese Pads werden in der zusätzlichen Metallage, in der auch die Lötterbahnen 13, 14 bzw. 76, 78 gebildet werden, ESD- 25 geschützt. Die Schaltungsleitung, die an die zu schützenden Pads angeschlossen sind, sind während der Montage sätzlich an die Lötterbahnen 13, 14 bzw. 76, 78 gebildet werden, ESD-

wärksam ESD-geeschützt.



3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

20 d a d u x c h g e k e n n z e i c h n e t , d a g

6. Verfahren nach Anspruch 5,

20 d a d u x c h g e k e n n z e i c h n e t , d a g

25 vom ersten integrierten Schaltkreis (7) nicht bedeckt wird.

Anschrift (81, 82) des zweiten integrierten Schaltkreises (8)

Schaltkreises (8) zugänglich ist, angeordnet ist, wobei der

(8), an der der Anschrift (81, 82) des zweiten integrierten

derjenigen Oberfläche des zweiten integrierten Schaltkreises

che, an der die Anschrift (73, 75, 74) zugänglich sind, auf

der erste integrierte Schaltkreis (7) mit derjenigen Oberflä-

che, an der die Anschrift (73, 75, 74) zugänglich sind, auf

der zweite integrierte Schaltkreis (2) an je ein An-

schluss (4, 5, 6) des Gebäuses kontaktiert werden.

(20, 21) der zweiten integrierten Schaltung (1) und der Anschrift

trial der ersten integrierten Schaltung (1) und der Anschrift

ist, und das Versorgungspoten-

häuser (3) nach der Anordnung in demselben nicht zugänglich

ersten integrierten Schaltkreises (1) von außen ab des Ge-

oerndet werden darf, das der Signallanschrift (15, 17) des

die integrierten Schaltkreise (1, 2) in einem Gebäude (3) an-

d a d u x c h g e k e n n z e i c h n e t , d a g

10 d a d u x c h g e k e n n z e i c h n e t , d a g

15 d a d u x c h g e k e n n z e i c h n e t , d a g

20 d a d u x c h g e k e n n z e i c h n e t , d a g

25 d a d u x c h g e k e n n z e i c h n e t , d a g

elektrostatische Entladungen zwischen dem Anschluss (10, dag der Abschmitte (143, 131) derart bemessen ist, dag er d a d u x c h g e k e n n z e i c h n e t , dag 9. Anordnung nach Anspruch 8,

Schaltkreises (2) aufweist. 25  
sees (1) und dem Anschluss (20, 21) des zweiten integrierten Signalaanschluß (15, 17) des ersten integrierten Schaltkreis- elektrisch leitende Verbindung (24, 23) zwischen dem gegen elektrische Entladung versehen ist, und eine Anschluss (20, 21), der mit einer Schutzstruktur (20, 21) - einen zweiten integrierten Schaltkreis (2, 8), der einen fläche aufweist, und

nein Abschmitte (143, 131) mit verbindlicher Querschnitts- bindung (14, 13) zwischen dem Anschluss aufweist, die ei- signalaanschluß (15, 17) und einen elektrisch leitende Ver- schluß (10, 11) für ein Versorgungspotential, einen - einen ersten integrierten Schaltkreis (1, 7), der einen An- integrierten Schaltkreisen umfasst:

8. Anordnung von elektrisch leitend mitinander verbundenen

mehr mechanisch zugänglich ist. 10  
(15, 17; 73, 74) des ersten integrierten Schaltkreises nicht der Energieträger mit, nachdem der Signalaanschluß der Energieträger mit, der Signalaanschluß ist, dag d a d u x c h g e k e n n z e i c h n e t , dag 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

71) oder einem leitfähigen Klebematerial verbinden. 71  
ten Schaltkreises (8) mittels einem lotbaren Material (72, kreises (7) und der Anschluß (81, 82) des zweiten integriert- der Signalaanschluß (73, 74) des ersten integrierten Schalt-

11. 15, 17) des ersten integrierten Schaltkreises (1) abfallen  
ren kann, aber durch einen energiereichen Energieimpuls unter-  
brochen werden kann.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 oder 9,  
durch gezogene Linie in einem der Ansprüche 8 oder 9,  
auf dem ersten integrierten Schaltkreis (1) weitere Signalaus-  
schaltung (16) angeordnet sind, die mit dem Anschluss (20) des  
zweiten integrierten Schaltkreises (2) über Dioden  
(241, 242) verbunden sind.

## Zusammenfassung

13

Verfahren zum Verbinden von integrierten Schaltkreisen und Anordnung

Bei einem ESD-gekennzeichneten Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen integrierten Schaltkreisen (1, 2) wird im ersten Schaltkreis (1) eine niedrige Temperatur (1, 2) mit einem Pad (10, 11) für einen Versorgungspotential hergestellt. Eine Verbindung (14, 13) zwischen einem Signalpad (15, 16, 17) und einem Pad (10, 11) für einen Abschnitt (143, 144, 131) verbindet die Verbindung mit dem zweiten Schaltkreis (2) durch einen Stromimpuls. Geringe Querschnittsfläche, der nach Montage und Bondverbindungen mit dem zweiten Schaltkreis (2) durch einen Stromimpuls durchsetzt wird. Der ESD-Schutz während der Montage benötigt keine zusätzliche Chipfassung.

Figure 1

5

